(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 1982940 B
(45)授权公告日 2010.10.13

(21)申请号 200610173288.8
(22)申请日 2006.12.15
(30)优先权数据
102005060311.4 2005.12.16 DE
(73)专利权人 西门子公司
地址 德国慕尼黑
(72)发明人 M·维德尔
(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
代理人 刘春元 魏军
(51)Int.Cl.
G02B 26/10(2006.01)
A61B 5/00(2006.01)
G01N 21/00(2006.01)
G02F 1/29(2006.01)
G03B 29/00(2006.01)
G03B 21/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 1504931 A,2004.06.16, 全文.
CN 1421820 A,2003.06.04, 全文.
US 20020077533 A1,2002.06.20, 说明书第0036段-0038段, 附图1.
US 6828525 B1,2004.12.07, 全文.
US 20020077533 A1,2002.06.20, 说明书第0036段-0038段, 附图1.

审查员 黄翠萍

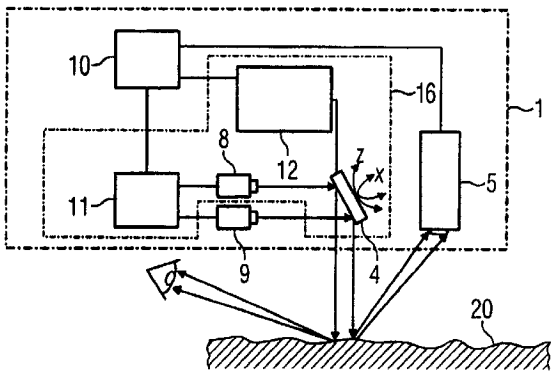
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54)发明名称

用于使对象特性可视化的装置

(57)摘要

本发明涉及一种可视化装置,具有被构造用于对准位置地进行投影的投影机、被构造用于接收位置说明和所属的位置特定的对象特性信息的数据输入端和控制装置,所述控制装置在输入侧与数据输入端连接而在输出侧与投影机连接并且被构造用于如此控制投影机,使得投影机对准位置地投影由数据输入端所接收的位置特定的对象特性信息。本发明还涉及带有这种可视化装置的扫描装置,包含初级辐射源、次级辐射探测器和分析装置,所述次级辐射探测器探测从对象上由于初级辐射的射入所产生的次级辐射,所述分析装置根据通过次级辐射探测器的探测来确定位置说明和所属的位置特定的对象特性信息并且向可视化装置的数据输入端传输。



CN 1982940 B

1. 扫描装置 (1、2、3)，具有

- 初级辐射源，

- 次级辐射探测器 (5、6)，所述次级辐射探测器被构造用于探测从对象 (20、21) 上由于初级辐射的射入所产生的次级辐射，

- 分析装置，所述分析装置根据通过次级辐射探测器 (5、6) 的探测来确定位置说明和所属的位置特定的对象特性信息，和

- 可视化装置，其中由分析装置向所述可视化装置的数据输入端传输位置说明和所属的位置特定的对象特性信息，其包括：

-- 投影机，所述投影机被构造用于对准位置地进行投影，

-- 数据输入端，所述数据输入端被构造用于接收位置说明和所属的位置特定的对象特性信息，和

-- 控制装置 (10、14)，所述控制装置在输入侧与所述数据输入端连接而在输出侧与所述投影机连接并且被构造用于控制所述投影机，使得所述投影机对准位置地投影由所述数据输入端所接收的位置特定的对象特性信息的可视化。

2. 如权利要求 1 所述的扫描装置 (1、2、3)，其特征在于，所述可视化装置 (16) 的所述投影机被实施为激光显示投影机。

3. 如权利要求 2 所述的扫描装置 (1、2、3)，其特征在于，所述可视化装置 (16) 的所述激光显示投影机包含激光辐射源 (7、8) 和激光辐射偏转装置，所述激光辐射偏转装置又包含活动的微镜 (4) 或者活动的棱镜。

4. 如以上权利要求 1-3 之一所述的扫描装置 (1、2、3)，其特征在于，所述可视化包含数字的或者字母数字的显示。

5. 如以上权利要求 1-3 之一所述的扫描装置 (1、2、3)，其特征在于，所述可视化包含对轮廓的图形显示。

6. 如以上权利要求 1-3 之一所述的扫描装置 (1、2、3)，其特征在于，所述可视化包含对面的图形显示。

7. 如权利要求 1-3 之一所述的扫描装置 (1、2、3)，其特征在于，所述初级辐射源被实施为激光辐射源 (7、9)。

8. 如权利要求 1-3 之一所述的扫描装置 (1、2、3)，其特征在于，从初级辐射源发来的激光辐射由偏转装置偏转，所述偏转装置包含活动的微镜 (4) 和 / 或活动的棱镜。

9. 如权利要求 1-3 之一所述的扫描装置 (1、2、3)，其特征在于，所述次级辐射探测器 (5、6) 被构造用于探测在 690nm 至 850nm 波长范围内的次级辐射。

10. 如权利要求 1-3 之一所述的扫描装置 (1、2、3)，其特征在于，所述对象特性信息包含可见和 / 或不可见的波长范围中的对比度、表面特征、吸收性能、透明度、断裂和 / 或填充。

11. 如权利要求 1-3 之一所述的扫描装置 (1、2、3)，其特征在于，所述对象特性信息包含荧光的出现。

12. 如权利要求 1-3 之一所述的扫描装置 (1、2、3)，其特征在于，如此布置次级辐射探测器 (5)，使得所述次级辐射探测器能够探测沿与初级辐射基本上相反的方向运行的次级辐射。

13. 如权利要求 1-3 之一所述的扫描装置 (1、2、3)，其特征在于，如此布置次级辐射探测器 (6)，使得所述次级辐射探测器能够探测沿与初级辐射基本上相同对准的方向运行的次级辐射。

14. 如权利要求 1-3 之一所述的扫描装置 (1、2、3)，其特征在于，所述扫描装置被实施成移动的便携式装置。

15. 如权利要求 1-3 之一所述的扫描装置 (1、2、3)，其特征在于，同一激光辐射源 (7) 同时被用作初级辐射源和激光显示投影激光辐射源。

用于使对象特性可视化的装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于使对象特性可视化的可视化装置以及一种具有可视化装置的用于扫描对象特性的扫描装置。

背景技术

[0002] 用于扫描对象特性的扫描装置例如被用于检验表面特征（譬如粗糙度）、吸收性能或者透明度、人眼很难或者甚至不能看到的光学特性、机械特性（譬如断裂）、或者材料特性（譬如填充）。

[0003] 此外扫描装置还被用于检测由于用适当波长的光激发所引起的荧光现象。为医学目的可以用具有特定的荧光特性的特定造影剂来标记病理组织（例如肿瘤）。通过检测由荧光如此所标记的组织可以接着探测所述组织。然而如果所述荧光有太低的发光强度或者处于人眼不可见的波长范围内，则要求对发荧光的组织区域的附加的可视化。夜视系统也基于：对由于很低的发光强度而人眼几乎不可见的光学特性进行扫描并且可视化以便使人眼可见。

[0004] 由扫描所得到的信息通常通过屏幕或者显示器可视化。要显示的光信息一方面可以用电子摄像机摄取，另一方面可以用专门为相应的检查目的所适配的扫描光学系统摄取。所述扫描光学系统用电磁辐射工作，所述电磁辐射既可以在可见光的范围内也可以在其他的波长范围内。

[0005] 通常在显示器上与通过扫描所得到的信息一起共同显示被扫描的对象的光学信息。通过对光学信息以及扫描信息的共同显示，用户能够关于实际扫描的对象确定方向并且然后把扫描信息转用到实际对象上。

[0006] 然而缺点是，如果其对比度差或者细节缺乏，则例如想象中把屏幕或者显示器上所显示的信息转用到真实的场景并非是轻而易举的，因为缺乏用于转用的光学基点。此外，用户必须常常在屏幕和真实场景之间往复变换，这使想象中的转用更加困难。由于在屏幕上的成像比例而有时也难于进行大小比较。如果被扫描的表面是均匀构造的并且在屏幕上只显示所述表面的部分，则会出现附加的定向困难。于是在真实表面上重新找到所显示的部分就尤其困难。

[0007] 如果用扫描装置直接在要扫描的表面上工作，则想象中转用时的困难进一步增大。这例如在扫描荧光以检测病理组织时就是这种情况。由于很低的荧光发光强度和比较高的扩散的漫射光部分，必须移非常接近组织的方式使用所述扫描装置以得到清晰的高分辨率的扫描图像。然而，如果借助于所述扫描图像计划治疗性介入，则高的图像质量和分辨率尤其是必不可少的。

[0008] 在公知的扫描方法中的另一个问题是，必须使用光学系统以能够以足够的清晰度记录要扫描的对象的视觉图像。视扫描波长而异，对于扫描信息的成像也需要光学系统，必要时需要与用于视觉图像相同的光学系统。成像光学系统不可避免地具有仅仅受限的深度清晰度，从而必须准确地遵守扫描装置至待扫描的对象的确定的距离以得到清晰的图像。

[0009] 由于观察者在对象与屏幕之间变换视向所造成的另一个问题在于，所述观察者既不能够连贯地观察所述对象、也不能够得到所述对象的准确的实时印象。取代于此，例如一名手术医生必须分别进行相应的手术步骤，于是把视向对准屏幕以能够控制该手术步骤的结果，然后重新看手术区域以进行下一个手术步骤，等等。这里涉及在活体组织上的医学介入，从而该组织的自身运动附加地增加了难度。

发明内容

[0010] 本发明的任务在于提出一种可视化装置以及一种带有这种可视化装置的扫描装置，其使得容易地把通过扫描获得的信息转用到被扫描的对象上。

[0011] 本发明通过具有权利要求 1 的特征的可视化装置以及通过具有权利要求 7 的特征的带有可视化装置的扫描装置来解决该任务。

[0012] 本发明的基本思想在于，提出一种可视化装置，所述可视化装置具有被构造用于对准位置地进行投影的投影机、被构造用于接收位置说明和所属的位置特定的对象特性信息的数据输入端、和控制装置，所述控制装置在输入侧与所述数据输入端连接而在输出侧与所述投影机连接并且被构造用于如此地控制所述投影机，使得所述投影机对准位置地对由所述数据输入端所接收的位置特定的对象特性信息的可视化进行投影。

[0013] 本发明的另一个基本思想在于，提出一个带有这种可视化装置的扫描装置，所述扫描装置具有初级辐射源、次级辐射探测器和分析装置，其中所述次级辐射探测器被构造用于探测从对象上由于初级辐射的射入而产生的次级辐射，所述分析装置根据通过次级辐射探测器的探测确定位置说明和所属的位置特定的对象特性信息并且向所述可视化装置的所述数据输入端传输。

[0014] 从而使之能够把对于所述对象处或者上的确定位置的对象特性信息以对该位置的直接的空间关系投影到所述对象上。根据可视化的方式可以准确地在已经确定了有关的对象特性的位置上进行所述投影。对象特性例如应当被理解为可见或者不可见的光学特性、表面特征、材料特性、吸收性能或者透明度、譬如断裂或者填充的材料特性、荧光现象或者其他的通过扫描待确定的特性。通过把可视化装置与扫描装置结合达到扫描与可视化的在时间上和空间上的紧密相干性，由此可以提高精度和位置分辨率并且可以保证实时特性。在此扫描装置的初级辐射源应当被理解成可以产生适用于扫描的任何辐射的辐射源，例如在可见的或者不可见的波长范围中的光源、激光器、电子辐射源、其他的粒子辐射源，或者任何一种其他适当的辐射源。

[0015] 在一个有利的实施例中，所述投影机被实施成激光显示投影机。与激光显示技术概念类似地，激光显示投影机应当被理解成所述投影机包含激光辐射源，所述激光辐射源把激光束投影到例如由微镜组成的偏转装置上。如此地控制所述偏转装置，使得所述激光束射到所述投影面上并且在那里产生所希望的可视化。为此目的，由所述控制装置控制激光辐射源和偏转镜。在此既可以涉及单个的单色激光束，也可以涉及由相应的滤色器彩色地构成的单激光束或者涉及多个不同颜色的激光束。此外，视投影系统而异，可以采用单个微镜或者例如以微镜阵列形式的多个微镜。

[0016] 可以根据需要在结构上以节省能量并且有极好的发光强度的方式来实现所述激光显示投影机。尤其在日光条件下的应用中高的发光强度是特别重要的。

[0017] 在另一个有利的实施例中，可视化包含数字的或者字母的显示。于是可以说对于用户可以用明文显示待可视化的对象特性。

[0018] 在另一个有利的实施例中，可视化包含对轮廓的图形显示．以此方式可以直接地在所述对象上显示在光学上很难识别的对比度或者例如在光学上根本不能觉察的材料特性改变。尤其是在根本不能觉察的对象特性边界的情况下，直接在对象上的可视化是特别有用的，因为对于从常规的单独显示向所述对象上的想象中的转用完全缺乏所要求的基点（“界标 (landmark)”）。

[0019] 另一个有利的实施例规定，可视化包含对面的图形显示。由此，可以把面连同确定的对象特性（例如材料特性）一起直接地在对象上显示为完整的面，并且从而特别接近实际地显示。尤其在必要时对用造影剂所标记的面进行探测的荧光探测的情况下，相应的平面可视化是接近现实的并且因此是特别直观的且对用户而言可轻易地被理解。

[0020] 另一个有利的实施例规定，扫描装置包含可视化装置，并且所述扫描装置扫描对象特性信息，所述对象特性信息包含可见的和／或不可见的波长范围内的对比度、表面特征、吸收性能、透明度、断裂和／或填充。此外，被扫描的对象特性信息还可以包含荧光的出现。由此使之可能通过共同的集成装置检测并且然后还可视化对象特性信息。这种集成的解决方案在特别的程度上使位置说明的应用变得容易，因为可以把扫描装置和可视化装置之间彼此的相对位置假设为已知的。如果所述扫描装置确定位置说明，则根据已知的相互空间分配可以从该位置说明直接换算成相对所述可视化装置的所属的相对位置。由此可以保证，如果希望的话，可以把所述可视化实际准确地投影到被可视化的对象特性信息所配属的位置上。例如可以准确地在材料特性边界的位置上显示轮廓。

[0021] 如果相互紧靠地并且连同在尽可能相互协调的投影装置一起布置所述扫描装置和可视化装置，则以此方式对准位置的投影特别简单并且是抗差错的。

[0022] 此外当如此实时地追求可视化，使得可视化的投影在时间上紧跟对对象特性的扫描时，还可以达到对象与扫描装置之间的相对运动的特别高的不灵敏性。这种类型的运动不灵敏性和位置准确的扫描装置尤其良好地适用于移动的可便携的应用。

[0023] 在另一个有利的实施例中规定，所述扫描装置采用激光辐射源作为初级辐射源，并且所述可视化装置采用激光显示投影机作为投影机，并且为产生初级辐射和激光显示投影而采用同一激光辐射源。由此实现特别简单且节省位置的结构。该结构尤其对于活动的可便携的应用是良好适用的。

附图说明

[0024] 其他有利的实施例根据从属权利要求以及根据下面的附图说明来得出。

[0025] 图 1 示出带有可视化装置的反射扫描装置，

[0026] 图 2 示出带有可视化装置的透射扫描装置，和

[0027] 图 3 示出带有有共同激光辐射源的可视化装置的扫描装置。

[0028] 在图 1 中示意性地示出用于通过探测反射来扫描对象特性的一种扫描装置 1。

[0029] 激光控制器 11 控制产生初级辐射的激光辐射源 9。所述初级辐射由包含微镜 4 的偏转装置偏转，所述微镜由偏转控制装置 12 控制。偏转了的初级辐射于是射在对象 20 的表面上。如果扫描装置 1 应该被用于在对用造影剂所标记的组织的医学肿瘤诊断中检测荧

光现象，则激光辐射源 9 例如可以适用于产生 690nm 至 850nm 波长范围内的激光辐射。

[0030] 对象 20 反射所述初级辐射并且通过该反射产生次级辐射。所述次级辐射由次级辐射探测器 5 探测。所述次级辐射探测器 5 在输出侧与控制装置 10 连接。探测器例如可以被实施成摄像机芯片、CCD、光电二极管、其他的半导体探测器或者其他的探测器。

[0031] 控制装置 10 控制激光控制器 11 和偏转控制器 12。为此在控制装置 10 中在每个时间点都存在关于对象 20 的分别被扫描的点的位置说明。该控制装置从次级辐射探测器 5 中得到对象 20 的被扫描的点的附加对象特性信息。

[0032] 所述控制装置 10 在输出侧向偏转控制器 12 输出所述对象特性信息和位置说明。

[0033] 偏转控制器 12 在输入侧接收所述对象特性信息和所属的位置说明，并且如此地控制微镜 4，使得把所述对象特性信息的可视化对准位置地投影到由所述位置说明所表明的位置上。换言之，由此把所述对象特性信息的可视化投影到对象 20 的被扫描的点上。在此所述投影基于从激光辐射源 8 发来的激光束。该激光辐射源 8 由激光控制器 11 控制。

[0034] 从而激光控制器 11 与激光辐射源 3、微镜 4 和偏转控制器 12 组合构成为激光显示投影机。在考虑偏转控制器 12 从控制装置 10 获得所述位置说明和对象特性信息作为输入数据的事实情况下，还构成为可视化装置 16。

[0035] 可视化装置 16 或者说激光显示投影机基于活动的微镜 4。所述微镜可以绕 2 个空间轴旋转，这在成像中应该由用 z 和 x 标出的双箭头表示。所述对象特性信息的可视化被投影到对象 20 上并且在那里对于观察者而言是可识别的，这在图中通过示意性示出的观察者眼睛表示。

[0036] 在图 2 中示意性地示出用于扫描可通过透射扫描的对象特性的扫描装置 2。如在前结合图 1 所说明的那样，扫描装置 2 包含控制装置 10 和可视化装置 16。同样如前所说明的那样，该可视化装置 16 也包含偏转控制器 12、激光控制器 11 以及激光辐射源 8。

[0037] 与前所说明的扫描装置相反，如此地布置次级辐射探测器 6，使得从初级辐射源 9 看来，所述次级辐射探测器位于对象 21 的另一侧。换言之，次级辐射探测器 6 探测沿与初级辐射基本上相同定向的方向运行的次级辐射，而在前所说明的图 1 中则检测沿与初级辐射基本上相反的方向运行的次级辐射。

[0038] 不依赖于次级辐射探测器 6 的对准，由控制装置 10 得到对象特性信息以及位置说明并且输出给偏转装置 12，所述偏转装置如此地控制激光显示投影，使得对准位置地把所述对象特性信息的可视化投影到对象 21 的由位置说明所表明的位置上。

[0039] 在图 3 中示出用于扫描可通过反射扫描的对象特性信息的扫描装置 3，所述扫描装置基本上对应于前文在图 1 中所说明的特征。所述扫描装置包含控制初级辐射源 7 的激光控制器 15。初级辐射源 7 产生初级辐射，所述初级辐射通过由偏转控制器 13 控制的微镜 4 偏转。偏转了的初级辐射射在对象 20 的表面上并且在那里引起反射。

[0040] 经反射的次级辐射由次级辐射探测器 5 探测，并且扫描信息在输出侧被发给控制装置 14。控制装置 14 既控制激光控制器 15 也控制偏转控制器 13，并且从而具有对象 20 的相应被扫描的表面点的位置说明。所述控制装置 14 在输出侧把该位置说明与从次级辐射探测器 5 所获得的对象特性信息共同地发给偏转控制器 13。

[0041] 偏转控制器 13 与激光控制器 15 和激光辐射源 7 以及微镜 4 共同地构成为可视化装置，所述可视化装置对准位置地把对象特性信息的可视化投影到对象 20 的相应被扫描

的表面点上。

[0042] 激光辐射源 7 在此既起初级辐射源的作用，也起激光显示投影激光辐射源的作用。在此激光辐射源 7 在此执行双重功能。

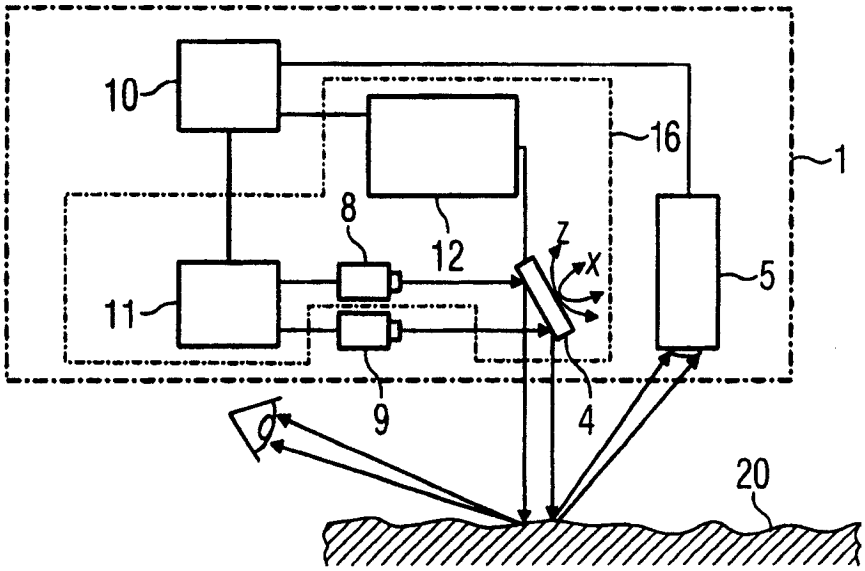


图 1

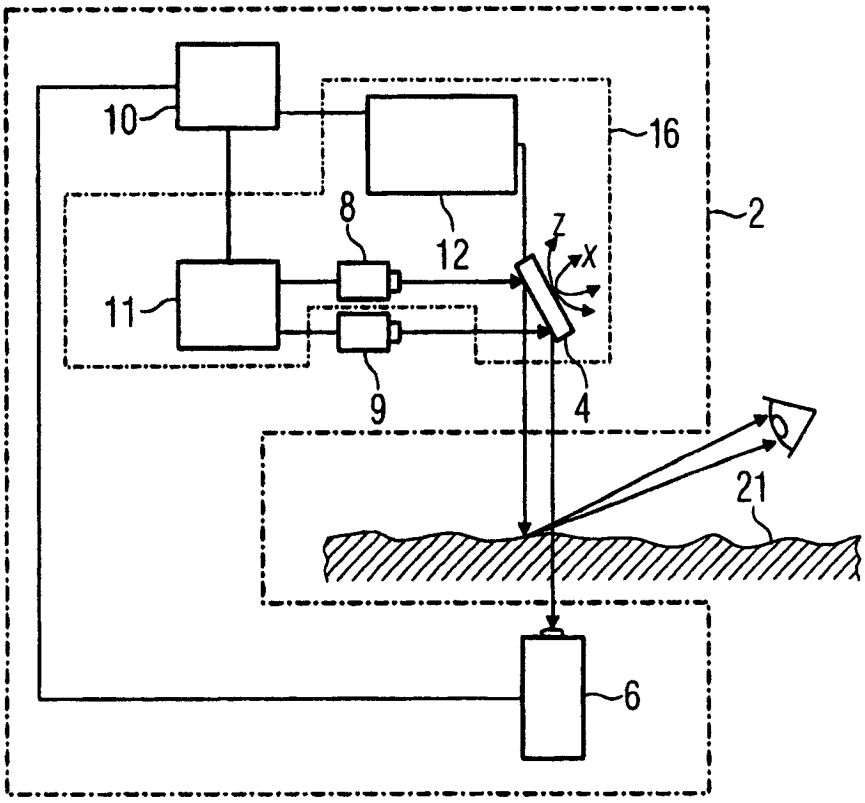


图 2

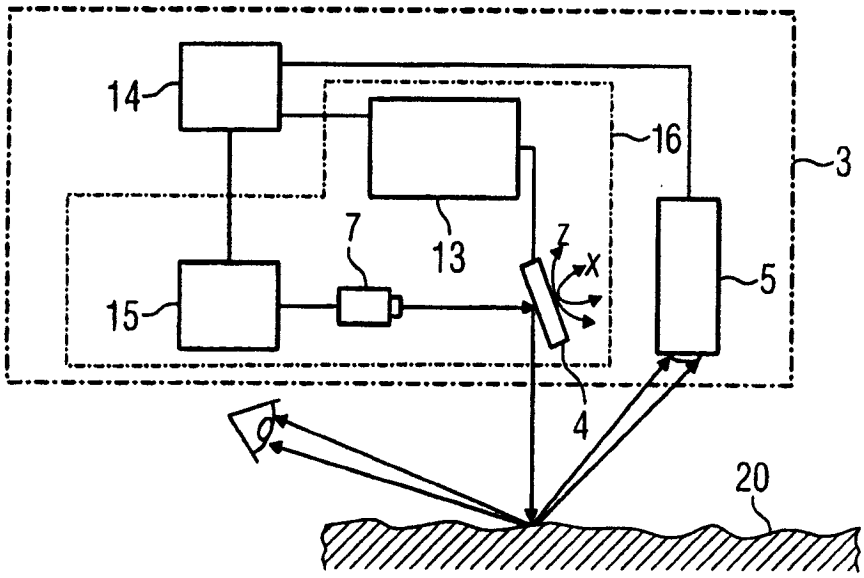


图 3